ГОСТ Р 50292—92
(МЭК 384—8—88)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 8

ГРУППОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ С КЕРАМИЧЕСКИМ ДИЭЛЕКТРИКОМ ТИПА 1

Издание официальное

БЗ 12—92/1242

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.319.4:006.354 Группа Э20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 8

Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком типа 1

Fixed capacitors for use in electronic equipment.
Part 8. Sectional specification
Fixed capacitors of ceramic dielectric class 1.

ОКП 61 5100

ГОСТ Р 50292—92

(МЭК 384—8—88)

Дата введения 01.07.93

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком с определенным температурным коэффициентом емкости (диэлектрик типа I), предназначенные для применения в электронной аппаратуре, включая безвыводные конденсаторы и не распространяется на многослойные керамические конденсаторы чипы.

1.2. Цель

Целью настоящего стандарта является установление предпочтительных параметров и характеристик, выбор по ГОСТ 28896 соответствующего порядка сертификации изделий, а также методов испытаний и измерений и установление общих требований к характеристикам конденсаторов данной группы.

Степени жесткости испытаний и требования, устанавливаемые в ТУ на изделия конкретных типов (далее — ТУ) к данным групповым ТУ, должны соответствовать равному или более высокому уровню характеристик, так как более низкие уровни не допускаются.

1.3. Справочные документы

ГОСТ 28883 Коды для маркировки резисторов и конденсаторов

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1993

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

ГОСТ 28884	Ряды предпочтительных величин для резисторов и конденсаторов
ГОСТ 28198	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство
ГОСТ 28896	Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия.
QC 001001 1986)*	Основные правила Системы сертификации изделий электронной техники МЭК (IECO)
QC 001002 (1986)*	Правила процедуры в Системе сертификации изделий электронной техники МЭК (IECO)
Стандарт 3 ИСО (1973)*	Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел

1.4. Данные, которые необходимо приводить в ТУ

ТУ должны быть разработаны на основе соответствующей формы ТУ на конденсаторы конкретных типов.

ТУ не должны устанавливать требований, являющихся более низкими по сравнению с требованиями общих, групповых ТУ или формы ТУ на конденсаторы конкретных типов. Если в них включают более жесткие требования, они должны быть перечислены в п. 1.9 ТУ и обозначены в программах испытаний, например, звездочкой.

Примечание. Сведения, приводимые в п. 1.4.1, для удобства могут быть представлены в виде таблицы.

Следующие данные следует приводить в каждых ТУ, а указываемые значения следует предпочтительно выбирать из значений, приведенных в соответствующем пункте данных групповых ТУ.

1.4.1. *Чертеж и размеры*

Для облегчения опознавания конденсатора и сравнения его с другими следует приводить его чертеж.

В ТУ должны быть приведены размеры и связанные с ними допускаемые отклонения, которые влияют на взаимозаменяемость и монтаж. Все размеры должны быть указаны в миллиметрах, однако, если исходные размеры даны в дюймах, следует дополнить их соответствующими метрическими размерами в миллиметрах.

Для конденсаторов прямоугольной формы следует приводить значения длины, ширины и высоты корпуса и расстояние между

---

* До прямого применения стандарта МЭК в качестве государственного стандарта рассылку данного стандарта МЭК на русском языке осуществляет ВНИИ «Электростандарт».

выводами. Для конденсаторов цилиндрической формы следует указывать числовые значения диаметра корпуса, а также длины и диаметра выводов.

При необходимости, если ТУ распространяются на совокупность конденсаторов (ряды значений емкости/диапазонов напряжений), размеры и связанные с ними допускаемые отклонения следует помещать в таблицу под чертежом.

Если конфигурация конденсатора отлична от вышеописанных, в ТУ должны быть приведены те размеры, которые в достаточной степени характеризуют конденсатор.

Если конденсатор не предназначен для монтажа на печатные платы, это следует четко указать в ТУ.

1.4.2. *Монтаж*

В ТУ должен быть указан метод монтажа конденсаторов при их эксплуатации и при испытаниях на вибрацию, ударную тряску или удар.

Конденсаторы следует крепить обычными средствами. Если для крепления конденсатора требуется специальное монтажное приспособление, в ТУ следует привести описание этих монтажных приспособлений и их следует применять при испытаниях на вибрацию, ударную тряску или удар.

1.4.3. *Параметры и характеристики*

Параметры и характеристики конденсаторов должны соответствовать установленным настоящим стандартом с учетом пп. 1.4.3.1—1.4.3.3.

1.4.3.1. *Диапазон номинальной емкости*

См. п. 2.2.4.1.

Примечание. Если конденсаторы, на которые распространяются ТУ, имеют различные диапазоны емкости, необходимо указать: диапазон значений емкости для каждого диапазона напряжений приводится в перечне сертифицированных конденсаторов.

1.4.3.2. *Дополнительные характеристики*

При необходимости, в ТУ могут быть приведены дополнительные характеристики, определяющие особенности конструкции и применения данных конденсаторов.

1.4.3.3. *Пайка*

В ТУ должны быть установлены методы испытаний, режимы и требования, применяемые для испытаний на паяемость и теплостойкость при пайке.

1.4.4. *Маркировка*

В ТУ должен быть указан состав данных, маркируемых на конденсаторе и на упаковке.

Отклонение от состава маркировки, указанного в п. 1.6 настоящего стандарта, должно быть указано в ТУ.

1.5. Терминология

В дополнение к терминам и определениям, приведенным в ГОСТ 28896, в настоящем стандарте используются определения:

1.5.1. *Конденсатор постоянной емкости с керамическим диэлектриком типа 1*

Конденсатор, предназначенный для использования в резонансных контурах или других цепях, где малые потери и высокая стабильность емкости имеют существенное значение или где требуется точно определенный температурный коэффициент емкости, например, для компенсации температурных воздействий в цепи.

Керамический конденсатор типа 1 характеризуется номинальным температурным коэффициентом емкости (α).

1.5.2. *Подтип*

Для каждого номинального значения температурного коэффициента емкости подтип определяется величиной допускаемого отклонения температурного коэффициента емкости от его номинального значения (табл. 2).

Примечание. Номинальное значение температурного коэффициента емкости и его допускаемое отклонение относятся к температурному диапазону от 20 до 85 °С. На практике в широком интервале температур зависимость емкости от температуры не является строго линейной.

Изменение емкости, определяемое при различных значениях температур, относительно емкости, измеренной при температуре 20 °С, $\Delta C/C$, не выходит за пределы, указанные в табл. 3.

Графически изменение емкости от температуры конденсаторов типа 1 представлено на черт. 1 – 15. Данные, приведенные на этих рисунках, позволяют потребителю оценивать значение постепенно нарастающего температурного коэффициента емкости $\frac{1}{C}\left(\frac{dC}{dT}\right)_T$ и его допускаемого отклонения при заданной температуре T, хотя во время испытаний не требуется отдельно измерять этот параметр.

1.5.3. *Номинальное напряжение* $U_{ном}$

Номинальное напряжение – это максимальное постоянное напряжение, которое можно в течение длительного времени подавать на выводы конденсатора при номинальной температуре.

Примечание. При работе конденсаторов в цепях переменного или пульсирующего токов амплитуда переменного синусоидального напряжения или сумма постоянной и переменной составляющих пульсирующего напряжения не должна превышать номинального напряжения.

Амплитуда переменного синусоидального напряжения не должна превышать значения, определяемого допускаемой реактивной мощностью.

1.6. Маркировка

Маркировка конденсаторов — по ГОСТ 28896 со следующими уточнениями:

1.6.1. Данные маркировки конкретного конденсатора выбирают из перечня, приведенного ниже, при этом относительная важность каждой позиции определяется ее порядковым номером:

a) номинальная емкость;

b) номинальное напряжение*) (постоянное напряжение может быть обозначено ⎓ или ——);

c) допускаемое отклонение емкости от номинальной;

d) температурный коэффициент и, если позволяет место, его допускаемое отклонение, обозначаемое кодом, указанным в табл. 2*;

e) год и месяц (или неделя) изготовления;

f) название фирмы или товарный знак;

g) климатическая категория;

h) обозначение типа, присваиваемое изготовителем;

i) обозначение ТУ.

1.6.2. Кодированные обозначения температурных коэффициентов емкости приведены в табл. 2. При применении цветового кода маркировку наносят в форме точки, полоски или кольца. Если для обозначения температурного коэффициента требуются два цвета, второй цвет может быть представлен либо цветом корпуса, либо цветом типографской краски, используемой для маркировки.

1.6.3. На конденсаторе должны быть четко промаркированы данные, приведенные в п. 1.6.1a и, по возможности, как можно больше остальных данных. Следует избегать какого-либо дублирования обозначений при маркировке.

1.6.4. На упаковке, содержащей конденсаторы, должны быть четко промаркированы все данные, перечисленные в п. 1.6.1.

1.6.5. Всякую дополнительную маркировку, помимо указанной в п. 1.6.1, следует наносить так, чтобы она не вызывала вопросов.

2. ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные характеристики, приводимые в ТУ

Значения характеристик, приводимых в ТУ, следует предпочтительно выбирать из следующих:

2.1.1. *Климатические категории*

Классификация по климатическим категориям конденсаторов, на которые распространяется стандарт, должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 28198.

---

*) Данные могут быть приведены в кодированном виде под обозначением типа, присваиваемым изготовителем.

Нижнюю и верхнюю температуры категории и продолжительность испытаний на воздействие повышенной влажности (постоянный режим) следует выбирать из значений, приведенных ниже:

нижняя температура категории: минус 55, минус 40, минус 25, минус 10 °С;

верхняя температура категории: +70, +85, +100, +125 °С;

продолжительность испытаний на воздействие повышенной влажности (постоянный режим): 4, 10, 21, 56 сут.

Степенями жесткости при испытании на холод и сухое тепло являются нижняя и верхняя температуры категории соответственно.

2.2. Основные параметры

2.2.1. Номинальная температура равна верхней температуре категории для конденсаторов, на которые распространяется стандарт.

2.2.2. Номинальное напряжение $U_{ном}$ соответствует основному ряду значений R5 приложения 2 настоящего стандарта:

40—63—100—160—250—400—1000—1600 В.

При необходимости значения номинального напряжения можно выбирать из ряда R10.

2.2.3. *Напряжение категории* $U_{кат}$

Так как для конденсаторов, на которые распространяется стандарт, номинальной температурой является температура категории, напряжение категории равно номинальному напряжению, которое определяют по ГОСТ 28896 (п. 2.2.17).

2.2.4. *Номинальная емкость и допускаемые отклонения*

2.2.4.1. Значения номинальной емкости, установленные в ГОСТ 28884, выбирают из рядов Е6, Е12, Е24.

2.2.4.2. Допускаемые отклонения емкости от номинальной приведены в табл. 1.

Таблица 1

Предпочтительный ряд	$C_{ном} \geq 10$ пФ		$C_{ном} < 10$ пФ	
	Допускаемое отклонение, %	Буквенный код	Допускаемое отклонение, пФ	Буквенный код
Е6	±20	М	±2	G
Е12	±10 ±5	К J	±1 ±0,5	F D
Е24	±2 ±1	G F	±0,25 ±0,1	С В

2.2.5. *Температурный коэффициент,* (α)

2.2.5.1. Номинальные значения температурных коэффициентов и их допускаемые отклонения, выраженные в миллионных долях на градус Цельсия (10^{-6}/°С), обозначения подтипов, а также их кодированные обозначения указаны в табл. 2.

Таблица 2

Номинальный температурный коэффициент α (10^{-6}/ С)	Допускаемое отклонение температурного коэффициента (10^{-6}/°С)	Подтип	Буквенный код		Цветовой код для температурного коэффициента
			α	Допускаемое отклонение	
+100	±15 ±30	IA IB	A	F G	Красный+ +фиолетовый
0	±15 ±30 ±60	IA IB IF	C	F G H	+Черный
–33	±15 ±30	IA IB	H	F G	Коричневый
–75	±15 ±30	IA IB	L	F G	Красный
–150	±15 ±30 ±60	IA IB IF	P	F G H	Оранжевый
–220	±15 ±30	IA IB	R	F G	Желтый
–330	±30 ±60	IA IB	S	G H	Зеленый
–470	±30 ±60	IA IB	T	G H	Голубой
–750	±60 ±120 ±250	IA IB IF	U	H J K	Фиолетовый
–1000	±60 ±120 ±250	IA IB IF	Q	H J K	Красный+ +желтый
–1500	±250	IF	V	K	Оранжевый+ +оранжевый

Продолжение табл. 2

Номинальный температурный коэффициент, α (10^{-6}/°C)	Допускаемое отклонение температурного коэффициента (10^{-6}/°C)	Подтип	Буквенный код		Цветовой код для температурного коэффициента
			α	Допускаемое отклонение	
−2200	±500	IF	K	L	Желтый+ +оранжевый
−3300	±500	IF	D	L	Зеленый+ +оранжевый
−4700	±1000	IF	E	M	Голубой+ +оранжевый
−5600	±1000	IF	F	M	Черный+ +оранжевый
+140≥α≥−1000	См. примечание 5	IC	SL	—	Серый
+250≥α≥−1750		ID	UM		Белый

Примечания:

1. Предпочтительные температурные коэффициенты (α) подчеркнуты.
2. По требованию можно также получить значения (α), равные $33 \cdot 10^{-6}$/°C и $-47 \cdot 10^{-6}$/°C.
3. Номинальные температурные коэффициенты и их допускаемые отклонения определяются по изменению емкости при температуре от 20 до 85 °C.
4. Конденсатор с температурным коэффициентом $0 \cdot 10^{-6}$/°C и допускаемым отклонением температурного коэффициента, равным $\pm 30 \cdot 10^{-6}$/°C, имеет буквенный код CG (подтип 1B).
5. Значения этих температурных коэффициентов не контролируются, так как в табл. 3 не указаны пределы относительного изменения емкости.

Для каждого температурного коэффициента емкости в ТУ должны быть указаны минимальные значения емкостей, для которых данное допускаемое отклонение контролируется в зависимости от точности установленных методов измерения емкости.

Для значений емкостей, менее установленных минимальных значений, в ТУ необходимо установить поправочный коэффициент для допускаемого отклонения температурного коэффициента и допустимые значения изменения емкости при нижней и верхней температурах категории.

При необходимости в ТУ могут быть приведены специальные методы измерения.

2.2.5.2. В табл. 3 приведены допустимые относительные изменения емкости, выраженные в тысячных долях, при заданных верхних и нижних температурах категории для каждого значения температурного коэффициента и допускаемого отклонения. Температурные коэффициенты и их допускаемые отклонения выражены в миллионных долях на градус Цельсия (10^{-6}/°С).

2.2.5.3. На черт. 1—15 приведены предельные значения изменения емкости в зависимости от температуры для определенных температурных коэффициентов и подтипов.

3. ПОРЯДОК СЕРТИФИКАЦИИ КОНДЕНСАТОРОВ

3.1. Главный этап технологического процесса

Для однослойных конденсаторов главным этапом технологического процесса является металлизация диэлектрика для образования электродов; для многослойных конденсаторов — это первый обжиг пакета (нескольких слоев металлизированного диэлектрика).

3.2. Конструктивно подобные конденсаторы

Конструктивно подобными конденсаторами считаются конденсаторы, изготовляемые по аналогичной технологии и из аналогичных материалов, хотя у них могут быть различные размеры корпусов и значения параметров.

3.3. Сертификационные протоколы выпущенных партий

Сведения, предусмотренные в ГОСТ 28896 (п. 3.5.1), следует представлять в случаях, указанных в ТУ, или по требованию потребителя.

После испытания на срок службы должны быть приведены данные об изменяющихся параметрах — емкости, тангенсе угла потерь, сопротивлении изоляции.

3.4. Утверждение соответствия конденсаторов требованиям ТУ

Методики испытаний для утверждения соответствия — по ГОСТ 28896 (п. 3.4).

Программы утверждения соответствия на основе испытаний по партиям и периодических испытаний — по п. 3.5.

Методика испытаний на выборке заданного объема — по пп. 3.4.1 и 3.4.2.

3.4.1. *Утверждение соответствия на основе испытаний на выборке заданного объема*

Температурный коффициент 10^{-6}/°С	Допускаемое отклонение 10^{-6}/°С	Допустимое изменение емкости при заданных температурах, тысячных		
		Нижняя температура		
		—55 °С	—10 °С	—25 °С
+100	±15 (F) ±30 (G)	8,63/—5,90 —9,75/—4,10	—6,90/—4,76 —7,80/—3,38	—5,18/—3,60 —5,85/—2,61
0	±15 (F) ±30 (G) ±60 (H)	—1,13/2,67 —2,25/4,05 —4,50/6,90	—0,904/2,00 —1,80/3,09 —3,60/5,31	—0,678/1,40 —1,35/2,20 —2,70/3,83
—33	±15 (F) ±30 (G)	1,35/5,65 0,225/7,05	1,08/4,34 0,180/5,44	0,810/3,13 0,135/3,93
—75	±15 (F) ±30 (G)	4,50/9,65 3,38/11,5	3,60/7,47 2,70/8,89	2,70/5,42 2,03/6,43
—150	±15 (F) ±30 (G) ±60 (H)	10,1/16,9 9,00/18,2 6,75/22,3	8,08/13,1 7,20/14,1 5,40/17,3	6,06/9,56 5,40/10,3 4,05/12,5
—220	±15 (F) ±30 (G)	15,4/23,2 14,3/24,5	12,3/18,1 11,4/19,1	9,24/13,2 8,58/14,0
—330	±30 (G) ±60 (H)	22,5/33,4 20,3/38,3	18,0/26,2 16,2/29,9	13,5/19,2 12,2/21,8
—470	±30 (G) ±60 (H)	33,3/48,5 30,6/51,2	26,4/37,9 24,6/40,0	19,8/27,7 18,5/29,3
—750	±60 (H) ±120 (J) ±250 (K)	51,8/76,5 47,3/82,4 37,5/103	41,4/59,9 37,8/64,5 30,0/80,0	31,1/43,9 28,4/47,3 22,5/58,2
—1000	±60 (H) ±120 (J) ±250 (K)	70,5/99,7 66,0/105 56,3/117	56,4/78,0 52,8/82,3 45,0/91,7	42,3/57,2 39,6/60,4 33,8/67,2
—1500	±250 (K)	93,8/161	75,0/126	56,3/92,8
—2200	±500 (L)	128/218	102/195	76,8/143
—3300	±500 (L)	210/352	168/275	126/203
—4700	±1000 (M)	276/525	222/412	167/303
—5600	±1000 (M)	345/607	276/476	207/350

Примечание Предпочтительные значения температурного коэффициента

Таблица 3

турах относительно емкости, измеренной при температуре 20°С, выраженное долях

категории	Верхняя температура категории			
—10°С	70°С	85°С	100°С	125°С
—3,45/—2,42 —3,90/—1,79	4,22/5,75 3,42/6,50	5,53/7,48 4,55/8,45	6,80/9,15 5,60/10,4	8,93/11,9 7,35/13,5
—0,453/0,869 —0,90/1,39 —1,80/2,45	—0,860/0,750 —1,63/1,50 —3,17/3,00	—0,975/0,975 1,95/1,95 —3,90/3,90	—1,20/1,23 —2,40/2,42 —4,80/4,85	—1,58/1,69 —3,15/3,23 —6,30/6,46
0,540/2,00 0,090/2,52	—2,55/—0,900 —3,32/—0,150	—3,12/—1,17 —4,10/— 0,195	—3,84/—1,40 —5,04/—0,233	—5,04/—1,75 —6,62/—0,29
1,80/3,49 1,35/4,13	—4,71/—3,00 —5,51/—2,25	—5,85/—3,90 —6,83/—2,93	—7,20/—4,64 —8,40/—3,47	—9,45/—5,74 —11,0/—4,25
4,04/6,17 3,60/6,66 2,70/8,09	—8,56/—6,75 —9,33/—6,00 —11,0/—4,50	—10,7/— 8,78 —11,7/—7,80 —13,7/—5,85	—13,2/ 10,5 —14,4/—9,29 —16,8/—7,15	—17,3/—13,1 —18,9/—11,5 —22,1/—9,27
6,17/8,57 5,72/9,07	—12,2/—10,2 —12,9/—9,54	—15,3/—13,3 —16,3/—12,4	—18,8/—16,0 —20,0/—14,9	—24,7/ 20,2 26,3/— 18,9
9,0/12,5 8,12/14,2	— 18,5/—15,0 — 20,2/—13,5	— 23,4/—19,5 25,4/—17,6	—28,8/—23,1 — 31,2/—21,2	—37,8/—29,5 —41,0/— 26,7
13,2/18,0 12,3/19,0	— 25,8/—22,0 — 27,4/—20,5	—32,5/—28,6 —34,5/—26,7	—40,0/—34,3 —42,4/—32,1	—52,5/—43,2 —55,7/—40,5
20,7/28,6 18,9/30,8 15,0/37,6	—41,7/—34,5 —15,0/—31,5 —52,0/ 25,0	—52,7/— 44,9 —56,6/— 41,0 65,0/ 32,5	—64,8/—53,9 —69,6/—50,3 —80,0/—40,0	—85,1/—67,8 —91,4/—65,6 — 105/ 52,5
28,2/37,3 26,4/39,3 22,5/43,8	—54,4/—47,0 —57,5/— 44,3 —64,2/— 37,5	—68,9/—61,1 —72,8/— 57,2 —81,3/— 48,8	— 84,8/—75,2 — 89,6/— 70,4 100/—60,0	—111/—98,7 —118/—92,4 —131/—78,8
37,5/60,6	—89,8/—62,5	—114/—81,3	—140/—100	—184/—131
51,2/93,4	—139/—85,1	—176/—111	—216/—137	—284/—179
84,0/132	— 195/—140	— 247/— 182	304/—224	—399/—294
111/198	—292/—185	—371/—241	— 456/—297	—599/— 389
138/228	—338/— 230	— 429/— 299	— 528/—368	—693/—483

α подчеркнуты.

Комплектование выборки

Методика испытаний на выборке заданного объема — по ГОСТ 28896 (п. 3.4.2). Выборка должна состоять из совокупности конденсаторов, для которых требуется утверждение соответствия. Это может быть полная или неполная совокупность конденсаторов, на которые распространяются ТУ.

Если утверждение соответствия требуется только для конденсаторов одного температурного коэффициента, выборка должна включать образцы минимального и максимального номинальных напряжений с наименьшими и наибольшими значениями номинальных емкостей для каждого из этих напряжений. При наличии более четырех номинальных напряжений в выборку должны быть включены конденсаторы с промежуточным значением номинального напряжения. Таким образом, для утверждения соответствия конденсаторов требуется проведение испытаний на выборке, состоящей из 4 или 6 групп отбора (сочетаний емкости и напряжения) для каждого температурного коэффициента емкости. Если совокупность конденсаторов включает менее 4 групп отбора, количество образцов, подлежащих испытанию, должно быть таким же, как для четырех групп отбора.

Утверждение соответствия конденсаторов с количеством температурных коэффициентов емкости более одного проводится, как указано в п. 3.4.2.

Допускается следующее количество дополнительных образцов:

a) один на группу отбора, который можно использовать для замены допускаемого дефектного образца в группе 0;

b) один на группу отбора, который можно использовать для замены образцов, оказавшихся дефектными по причинам, не зависящим от изготовителя.

В группе 0 указан объем выборки конденсаторов, необходимый для проведения испытаний по всем группам. Если испытания проводят не по всем группам, количество конденсаторов может быть соответственно уменьшено.

При включении в программу для утверждения соответствия испытаний дополнительных групп испытаний объем выборки в группе «0» следует увеличить на то количество конденсаторов, которое требуется для дополнительных групп.

В табл. 4 приведены объемы выборок, подлежащих испытанию по каждой группе или подгруппе, и допустимое число дефектных образцов при испытаниях, проводимых с целью утверждения соответствия.

3.4.2. *Испытания*

Для утверждения соответствия конденсаторов, на которые распространяются ТУ, требуется полный объем испытаний, указанных в табл. 4 и 5. Испытания в пределах каждой группы следует проводить в указанной последовательности.

Перед проведением испытаний всю выборку подвергают испытаниям по группе 0, а затем делят для проведения испытаний по другим группам.

Образцы, оказавшиеся дефектными при испытаниях по группе 0, не используют для испытания по другим группам.

«Одним дефектным образцом» считается конденсатор, который не выдержал все испытания группы или части этих испытаний.

Если требуется утверждение соответствия конденсаторов с более чем одним температурным коэффициентом емкости, испытания по группам 1 и 2 следует проводить на изделиях с самым малым температурным коэффициентом, а испытания по группам 3 и 4 — на конденсаторах каждого температурного коэффициента емкости.

Утверждение соответствия проводится на основе испытаний конденсаторов всех температурных коэффициентов в соответствии с допустимым числом дефектных образцов, указанным в табл. 4.

Для подсчета общего количества дефектных образцов для температурных коэффициентов емкости, отличных от самого малого температурного коэффициента, количество дефектных образцов в группах 2 и 1 для самого малого температурного коэффициента емкости добавляется к дефектным образцам в группах 3 и 4 для конкретного температурного коэффициента.

Результаты испытаний считаются положительными, если число дефектных образцов не превышает установленного допустимого числа дефектных образцов для каждой группы или подгруппы и общего допустимого числа дефектных образцов.

Примечание. Табл. 4 и 5 составляют программу испытаний на выборке заданного объема, для которой в табл. 4 представлены указания по комплектованию выборок и допустимому числу дефектных образцов для различных испытаний или групп испытаний, а в табл. 5 и разд. 4 содержащем подробное описание испытаний, приведены состав испытаний, условия испытаний и требования к характеристикам, а также указания, в каких случаях методы испытаний или условия испытаний должны быть указаны в ТУ.

Условия испытаний и требования к характеристикам, устанавливаемые в программе испытаний на выборке заданного объема, должны быть идентичны условиям и требованиям, установленным в ТУ для контроля соответствия качества.

Таблица 4

Объем выборки и допустимое число дефектных образцов для испытаний с целью утверждения соответствия конденсаторов с уровнем качества Е

Номер группы	Наименование видов испытаний	Пункт настоящего стандарта	Число образцов (n) и допустимое число дефектных образцов (pd)						
			на группу отбора[1] n	на 4 или менее групп отбора, подлежащих испытанию[2]			на 6 групп отбора, подлежащих испытанию[2]		
				$4n$	pd	pd всего	$6n$	pd	pd всего
0	Внешний осмотр Размеры Емкость Тангенс угла потерь Сопротивление изоляции Электрическая прочность Дополнительные образцы	4.1 4.1 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	27 2	108 8	2[3]		162 12	3[3]	
1А	Прочность выводов Теплостойкость при пайке Стойкость конденсаторов к воздействию растворителя[4]	4.4 4.5 4.14	3	12	1		18	1	
1В	Паяемость Стойкость маркировки к воздействию растворителя[4] Быстрая смена температуры[4] Вибрация Ударная тряска или удар[4]	4.6 4.15 4.7 4.8 4.9 или 4.10	6	24	1	4	36	2[3]	6
1	Последовательность климатических испытаний	4.11	9	36	2		54	3	
2	Влажное тепло, постоянный режим	4.12	5	20	1		30	2[3]	

Продолжение табл. 4

Номер группы	Наименование видов испытания	Пункт настоящего стандарта	Число образцов (n) и допустимое число дефектных образцов (pd)						
			на группу отбора[1] n	на 4 или менее групп отбора, подлежащих испытанию[2]			на 6 групп отбора, подлежащих испытанию[2]		
				$4n$	pd	pd всего	$6n$	pd	pd всего
3	Срок службы	4.13	10	40	2[4]	4	60	3[4]	6
4	Температурный коэффициент и изменение емкости после воздействия температурного цикла	4.3	3	12	1		18	1	

[1] Конкретное требование устанавливают в ТУ.
[2] На любую группу отбора допускается не более одного дефектного образца.
[3] Сочетания емкости и напряжения — по п. 3.4.1.
[4] Если указано в ТУ.

Таблица 5

Программа испытаний с целью утверждения соответствия

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
Группа 0	ND		По табл. 4	
4.1. Внешний осмотр				По п. 4.1 Четкая маркировка в соответствии с установленной в ТУ
4.1. Размеры (справочные)				В соответствии с ТУ
4.2.1. Емкость		Частота: . . . , МГц		В пределах установленного допускаемого отклонения

Продолжение табл. 5

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
4.2.2 Тангенс угла потерь		Частота: ..., МГц (такая же, как в п. 4.2.1)		По п. 4.2.2.2
4.2.3. Сопротивление изоляции		По ТУ		По п. 4.2.3.2
4.2.4. Электрическая прочность		По ТУ		Отсутствие пробоя или поверхностного разряда
Группа 1А 4.4. Прочность выводов	D	Внешний осмотр	По табл. 4	Отсутствие видимых повреждений
4.5.1. Начальное измерение		Емкость		
4.5. Теплостойкость при пайке		Без предварительной сушки Метод по ТУ		
4.5.3 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
		Емкость		$\frac{\Delta C}{C}$ как в п. 4.5.3
4.14. Стойкость изделия к воздействию растворителя (если требование предъявляется)		Растворитель: ... Температура растворителя... Метод 2 Восстановление: ...		По ТУ
Группа 1В 4.6. Паяемость	D	Без предварительной сушки. Метод по ТУ	По табл. 4	Хорошее обслуживание, определяемое или свободным растеканием припоя при смачиваемости выводов, или продолжительностью обтекания припоем в течение ... с, в зависимости от того, какой метод применяется

Продолжение табл. 5

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки n и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
4.15. Стойкость маркировки к воздействию растворителя (если требование предъявляется)		Растворитель: ... Температура растворителя: .. Метод 1 Материал для протирки: вата Восстановление: ... Емкость		Четкая маркировка
4.7.1. Начальное измерение				
4.7. Быстрая смена температуры		θ_A — нижняя температура категории; θ_B — верхняя температура категории Пять циклов Продолжительность t_1 = 30 мин Восстановление: (24±2) ч Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
4.8. Вибрация		Метод монтажа По ТУ Методика В4 Диапазон частот. от ... до .. Гц Амплитуда: 0,75 мм или ускорение 98 м/с² (в зависимости от того, какое из значений менее жесткое)		

Продолжение табл. 5

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки n и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
4.8.2. Промежуточный контроль 4.9. Ударная тряска (или удар, см. п. 4.10)		Общая продолжительность: 6 ч Внешний осмотр Метод монтажа по ТУ Число ударов: . . . Ускорение: . . . , м/с^2 Длительность импульса: . . . , мс		Отсутствие видимых повреждений
4.10. Удар (или ударная тряска, см. п. 4.9)		Метод монтажа см. в ТУ Ускорение: . . . , м/с^2 Длительность импульса: . . . , мс		
4.9.3 или 4.10.3. Заключительные измерения		Внешний осмотр Емкость		Отсутствие видимых повреждений Четкая маркировка $\frac{\Delta C}{C}$, как в п 4.10.3
Группа 1 4.11. Последовательность климатических испытаний 4.11.2. Сухое тепло	D	Температура: верхняя температура категории Продолжительность: 16 ч	По табл. 4	
4.11.3. Влажное тепло, циклическое, испытание Db, первый цикл				

Продолжение табл. 5

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки n и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
4.11.4. Холод		Температура: нижняя температура категории Продолжительность: 2 ч Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
4.11.5. Пониженное атмосферное давление (если требование установлено в ТУ)		Атмосферное давление: 8,5 кПа (85 мбар)		
4.11.5.3. Промежуточный контроль		Внешний осмотр		Отсутствие пробоя или поверхностного разряда
4.11.6 Влажное тепло, циклическое испытание Db, остальные циклы		Восстановление: (1—2) ч или (6—24) ч, при необходимости		
4.11.6.3. Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
		Емкость		Четкая маркировка $\frac{\Delta C}{C}$, как в п. 4.11.6.3
		Тангенс угла потерь		По п. 4.11.6.3
		Сопротивление изоляции		По п. 4.11.6.3
Группа 2 4.12. Влажное тепло, постоянный режим	D		По табл. 4	
4.12.1. Первоначальные измерения		Емкость Восстановление: (1—2) ч или (6—24) ч, при необходимости		
4.12.5. Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений

Продолжение табл. 5

Номер пункта и вид испытания (по разд. 4)	D или ND	Условия испытания (по разд. 4)	Объем выборки n и допустимое число дефектных образцов pd	Требования к характеристикам (по разд. 4)
		Емкость		Четкая маркировка $\frac{\Delta C}{C}$, как в п. 4.12.5
		Тангенс угла потерь		По п. 4.12.5
		Сопротивление изоляции		
Группа 3 4.13. Срок службы	D	Продолжительность: 1000 ч	По табл. 4	
4.13.1. Первоначальное измерение		Емкость Восстановление: (24±2) ч Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
4.13.4. Заключительные измерения		Емкость		Четкая маркировка $\frac{\Delta C}{C}$, как в п. 4.13.4
		Тангенс угла потерь		По п. 4.13.4
		Сопротивление изоляции		По п. 4.13.4
Группа 4 4.3. Температурный коэффициент и изменение емкости после воздействия температурных циклов	ND	Выдержка: предварительная сушка в течение 16—24 ч	По табл. 4	$\frac{\Delta C}{C}$, как в п. 4.3.3

Примечание. Обозначение вида испытания в данной таблице:
D — разрушающее испытание;
ND — неразрушающее испытание.

3.5. Контроль соответствия качества

3.5.1. Комплектование контрольных партий

а) Контроль по группам А и В

Испытания следует проводить по партиям.

Комплектование контрольных партий проводится из изделий текущего производства при обязательном соблюдении следующих условий:

контрольная партия должна состоять из конструктивно подобных конденсаторов (см. п. 3.2);

в выборку для испытаний по группе А должны быть включены конденсаторы каждого сочетания емкость/напряжение и каждого размера, входящих в контрольную партию, пропорционально их количеству, но не менее пяти образцов на каждую группу отбора;

в выборку для испытания по группе В2 должны быть включены конденсаторы каждого температурного коэффициента емкости из представленных партий;

возможность включения в выборку менее пяти образцов на каждую группу отбора должна быть согласована между изготовителем и национальной службой Госнадзора.

b) Контроль по группе С

Испытания по группе С проводят периодически. Выборку комплектуют из конденсаторов текущего производства за определенные периоды. В выборку должны входить конденсаторы наибольшего, среднего и наименьшего значений номинальных емкостей из находящихся в производстве.

Последующие периодические испытания должны проводиться на конденсаторах с другими значениями номинальных напряжений и емкостей из находящихся в производстве с целью охвата всей совокупности конденсаторов.

3.5.2. *Программа испытаний*

Программа испытаний по партиям и периодических испытаний для контроля соответствия качества приведена в ГОСТ

3.5.3 *Поставка с задержкой*

Конденсаторы должны быть перепроверены перед отгрузкой, если после их приемки истекло время, указанное в ГОСТ 28896 (п. 3.5.2).

При перепроверке контролируют паяемость и емкость в объеме, установленном для контроля по группам А и В.

3.5.4. *Уровни качества*

Уровень качества, приведенный в ТУ на изделия конкретных типов, следует предпочтительно выбирать по табл. 6, 7.

Таблица 6

Контрольная подгруппа[1]	D[2]		E		F[2]		G[2]	
	IL	AQL	IL[3]	AQL[4]	IL	AQL	IL	AQL
A1			—4	2,5				
A2			II	1,0				
B1			—3	2,5				
B2			—2	2,5				

Примечания:

1. Состав контрольных подгрупп установлен в разд. 2 соответствующей формы ТУ на конденсаторы конкретных типов.
2. Уровни качества D, F, G находятся на рассмотрении.
3. IL — уровень контроля.
4. AQL — приемлемый уровень качества.

Таблица 7

Контрольная подгруппа[1]	D[2]			E			F[2]			G[2]		
	p	*n*	*c*	*p*[3]	*n*[4]	*c*[5]	*p*	*n*	*c*	*p*	*n*	*c*
C1A				6	9	0						
C1B				6	18	0						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	15	1						
C4				12	9	1						

Примечания:

1. Состав контрольных подгрупп установлен в разд. 2 соответствующей формы ТУ на конденсаторы конкретных типов.
2. Уровни качества D, F, G находятся на рассмотрении.
3. *p* — периодичность, мес.
4. *n* — объем выборки.
5. *c* — допустимое число дефектных образцов.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

Данный раздел дополняет сведения, приведенные в ГОСТ 28896, разд. 4.

4.1. Внешний осмотр и проверку размеров проводят по ГОСТ 28896, п. 4.4.

4.2. Электрические испытания

4.2.1. *Емкость*

Измерение емкости проводят по ГОСТ 28896 (п. 4.7) со следующими уточнениями.

4.2.1.1. *Условия измерения*

Измерительное напряжение ≤5 В, если другое напряжение не указано в ТУ.

Для $C_{ном} \leq 1000$ пФ частота (f) равна 1 МГц ± 20 % или 100 кГц ± 20 % (арбитражная частота 1 МГц);

для $C_{ном} > 1000$ пФ частота (f) равна 1 кГц ± 20 % или 100 кГц ± 20 % (арбитражная частота 1 кГц).

4.2.1.2. *Требования*

Емкость должна соответствовать номинальному значению с учетом допускаемого отклонения.

4.2.2. *Тангенс угла потерь* ($\operatorname{tg}\delta$)

Измерение тангенса угла потерь проводят по ГОСТ 28896 (п. 4.8) со следующими уточнениями.

4.2.2.1. Условия измерения — по п. 4.2.1.

4.2.2.2. *Требования*

Тангенс угла потерь не должен превышать значений, указанных в табл 8.

Таблица 8

Номинальная емкость, пФ	Тангенс угла потерь ($\operatorname{tg}\delta$)$\times 10^{-4}$				
	$+100 \geqslant \alpha > -750$ и SL(1C)	$-750 > \alpha > -1500$ и UM(1D)	$-1500 \geqslant \alpha > -3300$	$-3300 \geqslant \alpha > -5600$	$\alpha < -5600$
$C_{ном} \geqslant 50$	15	20	30	40	50
$5 \leqslant C_{ном} < 50$	$1{,}5\left(\frac{150}{C_{ном}}+7\right)$	$2\left(\frac{150}{C_{ном}}+7\right)$	$3\left(\frac{150}{C_{ном}}+7\right)$	$4\left(\frac{150}{C_{ном}}+7\right)$	$5\left(\frac{150}{C_{ном}}+7\right)$
$C_{ном} < 5$	По требованию потребителя в ТУ должно быть указано предельное значение				

4.2.3. *Сопротивление изоляции* $R_{из}$

Измерение сопротивления изоляции проводят по ГОСТ 28896 (п. 4.5) со следующими уточнениями:

4.2.3.1. *Условия измерения*

Условия измерения — по ГОСТ 28896 (п. 4.5.2) со следующими уточнениями:

Для $U_{ном} < 100$ В измерительное напряжение должно быть не более $U_{ном}$, при этом для арбитражных измерений напряжение равно $U_{ном}$.

Напряжение, равное заданному значению, следует подавать сразу. Выдержка под напряжением при испытаниях с целью утверждения соответствия и периодических испытаниях (группа С) в течение 1 мин ± 5 с.

При испытании по партиям (группа А) измерение может быть проведено за более короткое время, необходимое для достижения требуемого значения сопротивления изоляции.

Произведение внутреннего сопротивления источника питания и номинальной емкости конденсатора не должно превышать 1 с, если другое не установлено в ТУ. Ток заряда не должен превышать 0,05 А.

Сопротивление изоляции следует измерять через 1 мин.

4.2.3.2. *Требования*

Сопротивление изоляции $R_{из}$ должно быть не менее значений, указанных в табл. 9.

Таблица 9

Конструкция	Точки измерения	$C_{ном} < 10$ мкФ	$C_{ном} > 10$ мкФ
		$R_{из}$	$R_{из} < C_{ном}$
Изолированный	1а и 1с	10000 МОм	100 с
Неизолированный	1а		

4.2.4. *Электрическая прочность*

Электрическую прочность контролируют — по ГОСТ 28896 (п. 4.6) со следующими уточнениями.

4.2.4.1. *Условия испытания*

Произведение сопротивления изоляции R_1 на номинальную емкость C_x должно быть меньше или равно 1 с. Ток заряда должен быть не менее 0,05 А.

4.2.4.2. Испытательное напряжение, приведенное ниже, подают между точками измерения, установленными в ГОСТ 28896 (п. 3.5.2), в течение времени, равного 1 мин при испытаниях для утверждения соответствия и 1 с при контроле соответствия качества на каждой партии:

Номинальное напряжение, В	Испытательное напряжение, В
≤500	2,5 $U_{ном}$
>500	1,5 $U_{ном}$+500

4.2.4.3. *Требование*

Во время испытания не должно быть пробоя или поверхностного разряда.

4.3. Температурный коэффициент емкости (α) и изменение емкости после воздействия температурных циклов

Условия измерения по ГОСТ 28896 (п. 4.24.3.2) со следующими уточнениями.

4.3.1. *Предварительная сушка*

Конденсаторы следует высушить, как указано в ГОСТ 28896 (п. 4.3.1), в течение (16—24) ч.

4.3.2. Условия измерения — по ГОСТ 28896 (пп. 4.24.1.2 и 4.24.1.3).

4.3.3. *Требования*

Изменение емкости при верхней и нижней температурах категории (или другой температуре, установленной в ТУ) должно находиться в пределах, указанных в табл. 3.

Изменение емкости после воздействия температурных циклов не должно превышать значений, указанных в табл. 10.

Таблица 10

+100>α>−150	−150>α>−1500 SL(1C) и UM(1D)	−1500>α>−5600
0,3 % или 0,05 пФ*	1 % или 0,05 пФ*	2 % или 0,05 пФ*

4.4. Прочность выводов — по ГОСТ 28896 (п. 4.13).

4.5. Теплостойкость при пайке — по ГОСТ 28896 (п. 4.14) со следующими уточнениями.

4.5.1. *Первоначальное измерение*

Емкость следует измерять, как указано в п. 4.2.1.

4.5.2. Измерения проводят без предварительной сушки.

4.5.3. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы подвергают внешнему осмотру. Конденсаторы не должны иметь видимых повреждений с четкой маркировкой.

Емкость измеряют в соответствии с п. 4.2.1, при этом изменение емкости не должно превышать значений, установленных в табл. 11.

---

* В зависимости от того, какое значение больше.

Таблица 11

Номинальное значение α в 10^{-6}/°С	Требования*
$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$	0,5 % или 0,5 пФ
$-750 > \alpha \geqslant -1500$ SL(1C) и UM(1D)	1 % или 1 пФ
$\alpha < -1500$	3 % или 1 пФ

4.6. Паяемость — по ГОСТ 28896 (п. 4.15) со следующими уточнениями:

4.6.1. Испытания проводят без предварительной сушки.

Требования, предъявляемые к методу с применением капельной установки, должны быть установлены в ТУ. В случаях, когда метод с применением паяльной ванны или метод с применением капельной установки не пригодны, испытание проводят с использованием паяльника размера А.

4.6.2. Требования к характеристикам приведены в табл. 5.

4.7. Быстрая смена температуры

(Если требование установлено в ТУ).

Измерение проводят по ГОСТ 28896 (п. 4.16) со следующими уточнениями:

4.7.1. *Первоначальное измерение*

Емкость следует измерить, как указано в п. 4.2.1.

4.7.2. *Число циклов 5*

Продолжительность выдержки при крайних температурах: 30 мин.

4.7.3. Восстановление: (24±2) ч.

4.8. Вибрацию измеряют, как указано в ГОСТ 28896 (п. 4.17), со следующими уточнениями:

4.8.1. Методика В4. Степень жесткости Fc, при этом амплитуда перемещения 0,75 мм или ускорение 98 м/с^2 (в зависимости от того, какая из величин приводит к меньшему ускорению) в одном из следующих диапазонов частот: 10—55 Гц, 10—500 Гц, 10—2000 Гц.

В ТУ должен быть установлен диапазон частот и указан метод монтажа при испытании. Для конденсаторов с аксиальными выводами, предназначенных для крепления только за выводы, расстояние между корпусом и точкой крепления должно быть (6±1) мм.

* В зависимости от того, какое значение больше

4.8.2. Заключительный контроль, измерения и требования проводят, как указано в табл. 5.

4.9. Ударная тряска — по ГОСТ 28896 (п. 4.18) со следующими уточнениями.

В ТУ должно быть указано, какое из испытаний следует проводить — на ударную тряску или удар.

4.9.1. Первоначальные измерения не проводят.

4.9.2. В ТУ должно быть указано, какую из следующих степеней жесткости следует применять:

Общее число ударов: 1000 или 4000.

Ускорение — 390 м/с² (40 g).

Длительность импульса — 6 мс

или

ускорение — 98 м/с² (10 g).

Длительность импульса — 16 мс.

В ТУ должен быть также указан метод монтажа, которым следует пользоваться при испытании. Для конденсаторов с аксиальными выводами, предназначенных для монтажа только за выводы, расстояние от корпуса до точки крепления должно быть (6±1) мм.

4.9.3. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики; конденсаторы должны отвечать требованиям, приведенным в п. 4.10.3.

4.10. Удар — по ГОСТ 28896 (п. 4.19) со следующими уточнениями.

В ТУ должно быть указано, какое из испытаний следует проводить на ударную тряску или удар.

4.10.1. Первоначальные измерения не проводят.

4.10.2. В ТУ должно быть указано, какую из следующих предпочтительных степеней жесткости следует применять:

Ускорение, м/с² (g)	Длительность импульса, мс
294 (30)	18
490 (50)	11
981 (100)	6

Форма импульса — полусинусоидальная.

В ТУ должен быть также указан метод монтажа конденсаторов.

Для конденсаторов с аксиальными выводами, предназначенных для монтажа только за выводы, расстояние между корпусом и точкой крепления должно быть (6+1) мм.

4.10.3. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы подвергают внешнему осмотру. Конденсаторы не должны иметь видимых повреждений с четкой маркировкой.

Емкость следует измерять в соответствии с п. 4.2.1, изменение емкости не должно превышать значений, установленных в табл. 12.

Таблица 12

Номинальное значение, 10^{-6}/°С	Требования*
$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$	0,5 % или 0,5 пФ
$-750 > \alpha \geqslant -1500$ SL(1C) и UM(1D)	1 % или 1 пФ
$\alpha < -1500$	3 % или 1 пФ

4.11. Последовательность климатических испытаний — по ГОСТ 28896 (п. 4.21) со следующими уточнениями.

4.11.1. Первоначальные измерения не требуются.

Первоначальными измерениями являются заключительные измерения по пп. 4.5.3, 4.9.3, 4.10.3 — в зависимости от того, какой из них применим.

4.11.2. Сухое тепло — по ГОСТ 28896 (п. 4.21.2).

4.11.3. Влажное тепло, циклическое, испытание Db, первый цикл — по ГОСТ 28896 (п. 4.21.3).

4.11.4. Холод — по ГОСТ 28896 (п. 4.21.4) со следующими уточнениями.

4.11.4.1. *Заключительный контроль и требования*

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру. Они должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 5.

4.11.5. Пониженное атмосферное давление — по ГОСТ 28896 (п. 4.21.5) со следующими уточнениями.

4.11.5.1. Если данное требование указано в ТУ, испытание следует проводить при температуре от 15 до 35 °С и давлении 8,5 кПа (85 мбар). Продолжительность испытания 1 ч.

4.11.5.2. Сразу после достижения пониженного давления на конденсатор следует подать напряжение, равное $U_{ном.}$ и выдержать его в течение 1—2 мин.

4.11.5.3. *Заключительный контроль и требования*

---

* В зависимости от того, какое значение больше.

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру. Они должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 5.

4.11.6. Влажное тепло, циклическое, испытание Db, остальные циклы — по ГОСТ 28896 (п. 4.21.6) со следующими уточнениями.

4.11.6.1. *Условия испытания (без подачи напряжения)*

Категория	Число циклов по 24 ч
—/—/56	5
—/—/21	1
—/—/10	1
—/—/04	0

4.11.6.2. *Восстановление*

Измерение конденсаторов следует проводить через 1—2 ч.

Если конденсаторы не отвечают установленным требованиям, через 6—24 ч проводят повторные измерения.

4.11.6.3. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру. Они не должны иметь видимых повреждений с четкой маркировкой.

После измерения конденсаторы должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 13.

4.12. Влажное тепло, постоянный режим — по ГОСТ 28896 (п. 4.22).

4.12.1. *Первоначальное измерение*

Емкость следует измерять в соответствии с п. 4.2.1.

4.12.2. *Условия испытания*

Напряжение не подается, если другое не указано в ТУ.

Если в ТУ предусмотрена подача напряжения, то одну половину выборки испытывают с подачей напряжения $U_{ном}$, другая половина выборки испытывается без подачи напряжения.

4.12.3. В течение 15 мин после окончания испытания на влажное тепло следует проводить контроль электрической прочности согласно п. 4.2.4 при подаче номинального напряжения.

4.12.4. *Восстановление*

Измерения конденсаторов проводят через (1—2) ч после периода восстановления. Если конденсаторы не отвечают установленным требованиям, измерения повторяют после периода восстановления в течение (6—24) ч.

4.12.5. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы подвергают внешнему осмотру. Они не должны иметь видимых повреждений с четкой маркировкой.

После измерения конденсаторы должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 14.

4.13. Срок службы конденсаторов установлен в ГОСТ 28896 (п. 4.23) со следующими уточнениями:

4.13.1. Первоначальное измерение емкости — по п. 4.2.1.

4.13.2. *Условия испытания*

Температура: верхняя температура категории.

Напряжение: 1,5 номинального напряжения (1,5 $U_{ном}$).

Продолжительность: 1000 ч.

4.13.3. Восстановление: (24 ± 2) ч в нормальных атмосферных условиях испытания.

Таблица 13

Контролируемый параметр	Условия измерения	Номинальный температурный коэффициент ($\alpha_{ном}$)	Подтип	Требование
Емкость	п. 4.2.1	$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$	1A 1B	Изменение емкости ≤2 % или 1 пФ*
		$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$ SL	1F 1C	Изменение емкости ≤3 % или 1 пФ*
		$-750 \geqslant \alpha \geqslant -1500$ UM	1F 1D	
		$-1500 > \alpha \geqslant -5600$	1F	Изменение емкости ≤5 % или 1 пФ*
Тангенс угла потерь	п. 4.2.2	Все α и подтипы		Не более удвоенных значений, приведенных в п. 4.2.2
Сопротивление изоляции	п. 4.2.3	Все α и подтипы		≥2500 МОм или 25 с**

Примечание. Расшифровка кодов подтипа конденсаторов — по табл. 2.

* В зависимости какое значение больше.

** В зависимости какое значение меньше.

Таблица 14

Контролируемый параметр	Условия измерения	Номинальный температурный коэффициент	Подтип	Требование
Емкость	п. 4.2.1	$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$	1A 1B	Изменение емкости ≤2 % или 1 пФ*
		$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$ SL	1F 1C	Изменение емкости ≤3 % или 1 пФ*
		$750 \geqslant \alpha \geqslant -1500$ UM	1F 1D	
		$-1500 > \alpha \geqslant -5600$	1F	Изменение емкости ≤5 % или 1 пФ*
Тангенс угла потерь	п. 4.2.2	Все α и подтипы		Не более удвоенных значений, приведенных в п. 4.2.2
Сопротивление изоляции	п. 4.2.3	Все α и подтипы		≥2500 МОм или 25 с**

Примечание. Расшифровка кодов подтипа конденсаторов — по табл. 2.

* В зависимости какое значение больше.
** В зависимости какое значение меньше.

4.13.4. *Заключительный контроль, измерения и требования*

Конденсаторы подвергают внешнему осмотру.

Они не должны иметь видимых повреждений, маркировка должна быть четкой.

После измерения характеристики конденсаторов должны отвечать требованиям, приведенным табл. 15.

4.14. Стойкость изделия к воздействию растворителя определяют по ГОСТ 28896 (п. 4.31).

4.15. Стойкость маркировки к воздействию растворителя определяют по ГОСТ 28896 (п. 4.32).

Таблица 15

Контролируемый параметр	Условия измерения	Номинальный температурный коэффициент	Подтип	Требование
Емкость	п. 4.2.1	$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$	1A 1B	Изменение емкости $\leqslant 3$ % или 1 пФ*
		$+100 \geqslant \alpha \geqslant -750$ SL	1F 1C	Изменение емкости $\leqslant 5$ % или ± 1 пФ*
		$-750 \geqslant \alpha \geqslant -1500$ UM	1F 1D	
		$-1500 > \alpha \geqslant -5600$	1F	Изменение емкости $\leqslant 10$ % или 1 пФ*
Тангенс угла потерь	п. 4.2.2	Все α и подтипы		Не более чем в полтора раза превышать значения, приведенные в п. 4.2.2
Сопротивление изоляции	п. 4.2.3	Все α и подтипы		$\leqslant 4000$ МОм или 40 с**

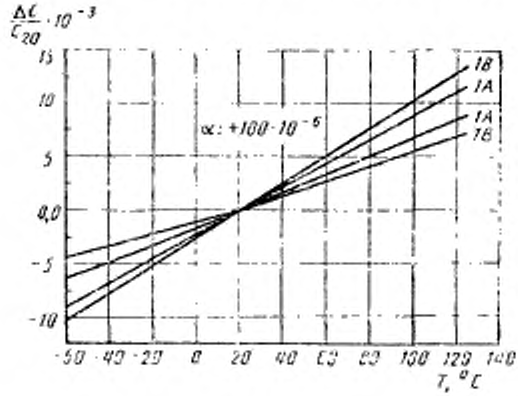
Примечание. Расшифровка кодов подтипа конденсаторов — по табл. 2.

* В зависимости какое значение больше.

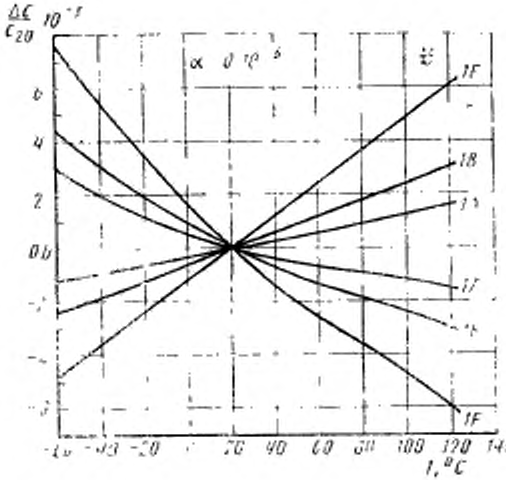
** В зависимости какое значение меньше.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

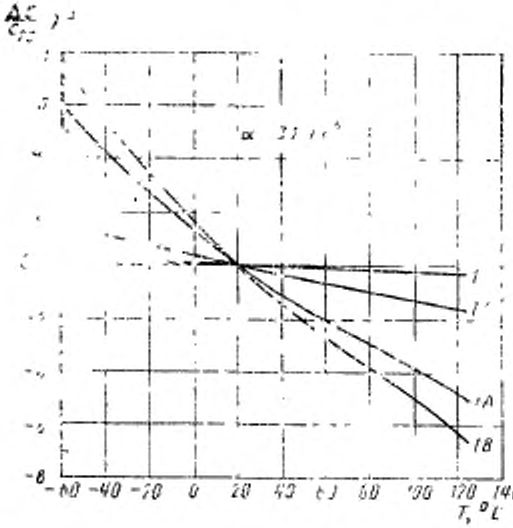
ГРАФИКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ЕМКОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЕМКОСТИ И ПОДТИПОВ



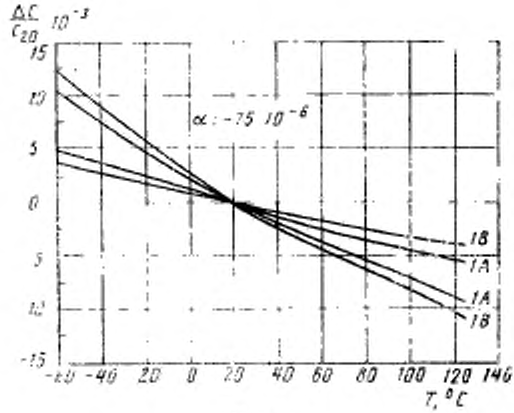
Черт. 1



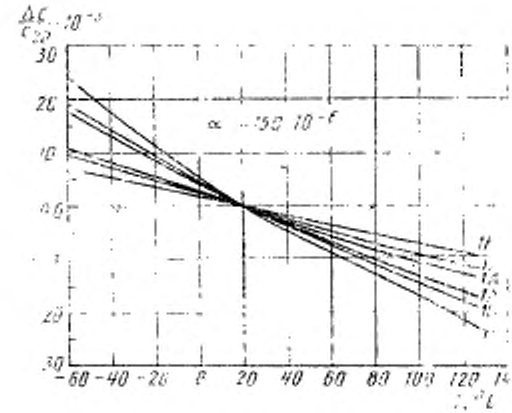
Черт 2



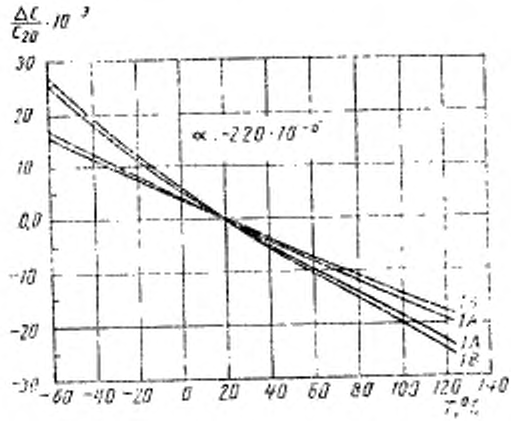
Черт 3


ΔC/C20 10^-3
15
10
5
0
5
10
-15
α = -75 10^-6
1B
1A
1A
1B
-60 -40 20 0 20 40 60 80 100 120 140
T, °C

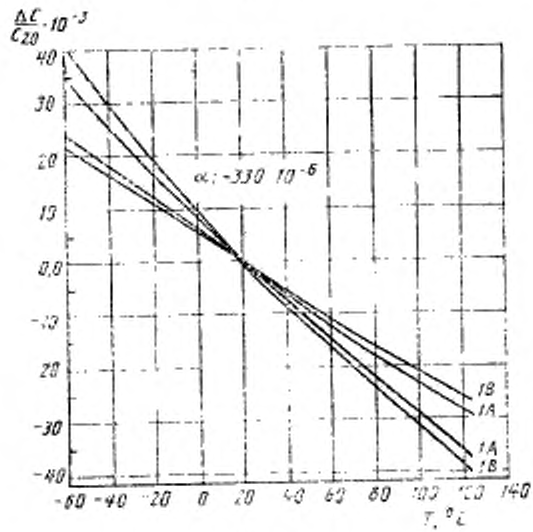
Черт. 4


ΔC/C20 10^-3
30
20
10
20
30
-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120

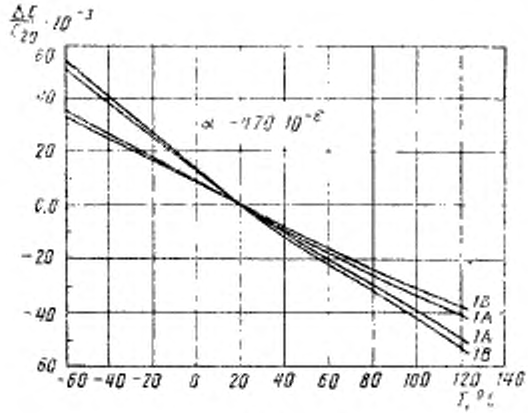
Черт. 5


ΔC/C20 · 10 ³
30
20
10
0,0
-10
-20
-30
α : -220 · 10 -6
1A
1A
1B
-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140
T, °C

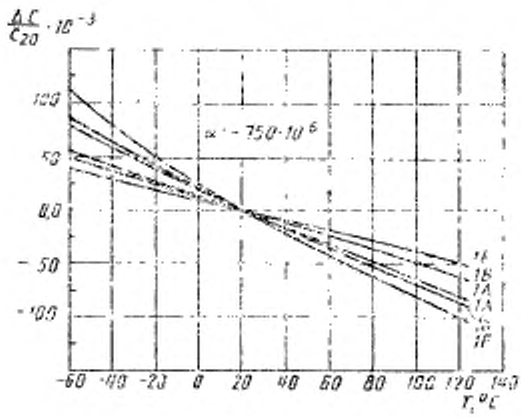
Черт. 6


ΔC/C20 · 10 -3
40
30
20
10
0,0
-10
-20
-30
-40
α : -330 10 -6
1B
1A
1A
1B
-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140
T, °C

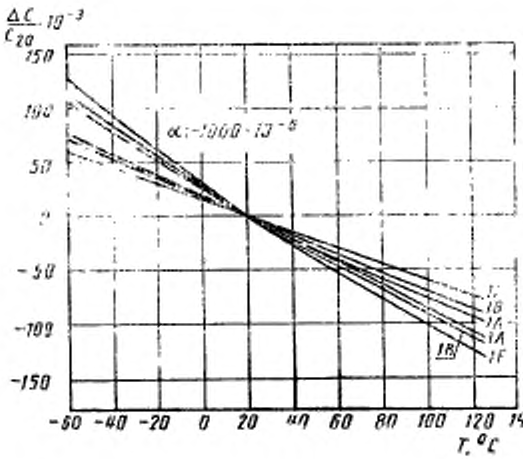
Черт. 7


ΔC/C20 · 10⁻³
60
40
20
0.0
-20
-40
60
α -170 10⁻⁶
1B
1A
1A
1B
-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140
T, °C

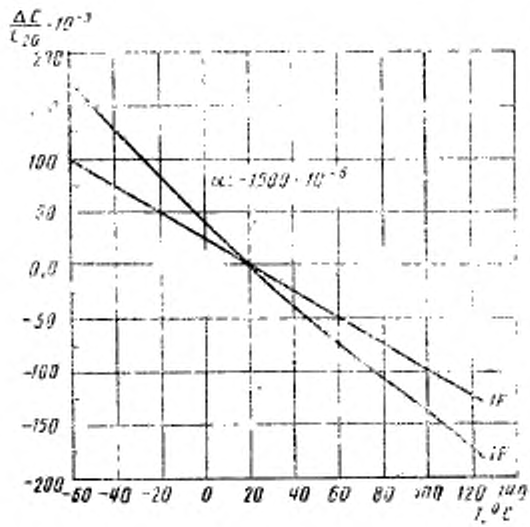
Черт. 8


ΔC/C20 · 10⁻³
100
50
0.0
- 50
-100
α -750·10⁻⁶
1A
1B
1A
1A
1B
1F
-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140
T, °C

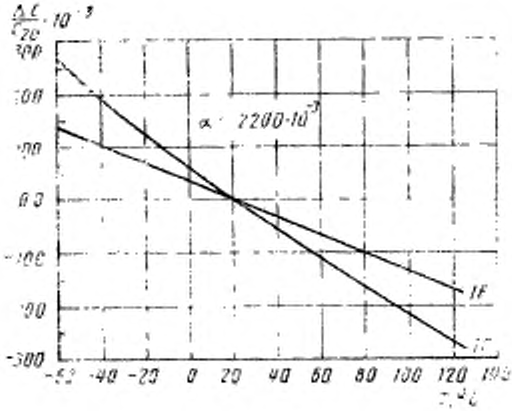
Черт. 9



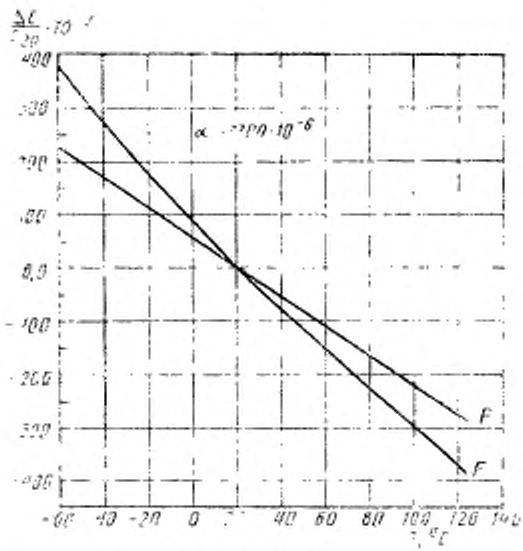
Черт. 10



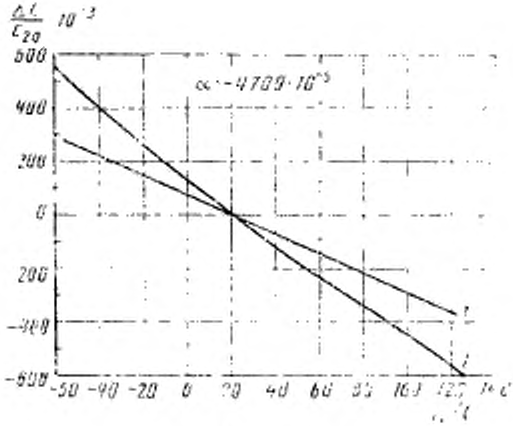
Черт. 11



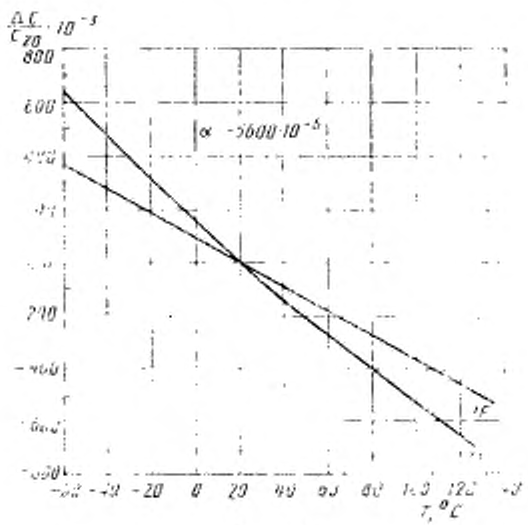
Черт. 12



Черт. 13



Черт. 14



Черт. 15

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ОСНОВНЫЕ РЯДЫ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Таблица 16

Основные ряды		Номер ряда	Теоретические величины		Разность между числами основного ряда и расчетными величинами, %
R5	R10		Мантиссы логарифмов	Расчетные величины	
1,00	1,00	0	000	1,0000	0
	1,25	4	100	1,2589	−0,71
1,60	1,60	8	200	1,5849	+0,95
	2,00	12	300	1,9953	+0,24
2,50	2,50	16	400	2,5119	−0,47
	3,15	20	500	3,1623	−0,39
4,00	4,00	24	600	3,9811	+0,47
	5,00	28	700	5,0119	−0,24
6,30	6,30	32	800	6,3096	−0,15
	8,00	36	900	7,9433	+0,71
10,00	10,00	40	000	10,0000	0

Примечания:

1. **Определение предпочтительных чисел**

Предпочтительные числа представляют собой соответственно округленные значения членов геометрической прогрессии, которая включает целые степени десяти со следующими коэффициентами в качестве множителей: $\sqrt[5]{10}$, $\sqrt[10]{10}$ для интервала от 1 до 10. Так как ряды предпочтительных чисел не ограничены в обоих направлениях, то цифровые значения членов других десятичных интервалов получают путем умножения значений, данных в табл. 16, на положительные или отрицательные целые степени десяти.

2. **Термины и определения**

2.1 Теоретические величины: числовые значения членов

$$\left(\sqrt[5]{10}\right)^N, \quad \left(\sqrt[10]{10}\right)^N$$

2.2. **Расчетные значения**

Значения, приблизительно равные теоретическим с точностью до пятого знака (относительная погрешность по сравнению с теоретическими величинами составляет менее 1/20000)

2.3 Предпочтительные числа

Величины, округленные, как указано в колонках R5, R10 табл. 16

2.4. **Номера чисел**

Арифметический ряд последовательных чисел, указывающих предпочтительные числа, начиная от 0 для предпочтительного числа 1,00

3. **Обозначение рядов**

Все ряды предпочтительных чисел имеют обозначения, которые начинаются буквой R.

4. **Основные ряды**

Ряды, приведенные в табл. 16, являются рядами, которые должны применяться. Они обозначаются условными индексами: R5, R10.

Величины ряда R5 следует предпочитать величинам ряда R10.

Вышеуказанных условных индексов достаточно, если ряды не ограничены в обоих направлениях. В противном случае применяется следующий способ обозначения, показывающий пределы:

R10 (1,25...) для рядов, ограниченных членом 1,25 (включительно) в качестве нижнего предела;

R5 (...45) для рядов, ограниченных членом 45 (включительно) в качестве верхнего предела.

5. **Производные ряды**

5.1. Ряды, полученные отбором каждого второго, третьего, четвертого или p-го члена основного ряда. Они обозначаются условными индексами соответствующего основного ряда, после которого ставится прямая косая черта (знак деления) и число 2, 3, 4... или p. Если ряд ограничен, условный индекс должен содержать указания на члены, ограничивающие ряд, если ряд не ограничен, должен быть указан хотя бы один член.

Примеры:

R5/2 (1...1000000) — ряды, ограниченные членами 1 и 1000000 и включающие оба члена.

R10/3 (...80...) — ряды, включающие член 80 и не ограниченные в обоих направлениях.

Примечание. Производный ряд R10/3 (1..), который получен от 1 путем отбора каждого третьего члена ряда R10, состоит из следующих членов. 1; 2; 4; 8; 16; 31,5;... Коэффициент этого ряда приблизительно равен 2.

5.2. Если r — показатель основных рядов, т. е. $r=5$; 10, p — шаг производного ряда, т. е. число ступеней в основном ряду, необходимых для построения производного ряда, то показатель производного ряда будет $10^{p/r}$.

Если N положительное целое число, показатель, характеризующих производный ряд, будет $10^{N/40}$ и весь производный ряд записывается, как $Rr/p(\ldots 10^{N/40}\ldots)$.

Если x обозначает любое целое число положительное, нуль или отрицательное, любой член производного ряда записывается следующим образом:

$$10^{N/40} \times 10^{(p/r)x} = 10^{\left(\frac{N}{40}+\frac{px}{r}\right)}$$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Министерством электронной промышленности СССР

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23.09.92 № 1240

Настоящий стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта МЭК 384—8—88 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 8. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком класса 1» и полностью ему соответствует

2. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Пункт, подпункт, в котором приведена ссылка	Обозначение соответствующего стандарта МЭК	Обозначение отечественного нормативно-технического документа, на который дана ссылка
1.2, 1.5, 1.6, 2.1.1, 2.2.3, 3.3, 3.4, 3.5.3, 4.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3.1, 4.2.4, 4.3, 4.3.1, 4.3.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.11.2, 4.11.3, 4.11.4, 4.11.5, 4.11.6, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15	МЭК 384—1—82	ГОСТ 28896—91
2.2.4.1	МЭК 63—63	ГОСТ 28884—90
2.1.1	МЭК 68—1—88	ГОСТ 28198—89
3.5.2	МЭК 384-8—1—88	ГОСТ Р 50293—92

Изменение № 1 ГОСТ Р 50292—92 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 8. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком типа 1
Принято и введено в действие Постановлением Госстандарта России от 07.07.98 № 273

Дата введения 1999—01—01

Пункт 3.4.2. Таблица 5. Графа «Условия испытания (по разд. 4)». Для пункта 4.11.6. Заменить слова: «Восстановление: (1—2) ч или (6—24) ч, при необходимости» на «Восстановление: 6 — 24 ч»;

для пункта 4.12.1. Заменить слова: «Восстановление: (1—2) ч или (6—24) ч, при необходимости» на «Восстановление: 6 — 24 ч».

Пункт 3.5.2. Заменить слова: «в ГОСТ» на «в ГОСТ Р 50293».

Пункт 4.11.6.2 изложить в новой редакции:

«4.11.6.2. *Восстановление*

После 6 — 24 ч восстановления проводят измерение характеристик конденсаторов».

Пункт 4.12.4 изложить в новой редакции:

«4 12.4. *Восстановление*

После 6 — 24 ч восстановления проводят измерение характеристик конденсаторов».

(*ИУС № 10 1998 г.*)

Редактор *Н. П. Щукина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. И. Зюбан*

Сдано в наб. 04.02.93 Подп. в печ. 31.03.93. Усл. п. л. 2,79. Усл. кр.-отт. 2,79. Уч.-изд. л. 2,53. Тир. 342 экз. С 88.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 366

gost.e-ecolog.ru